

**Morphologie et interprétation**  
**des canaux et canalicules sensoriels céphaliques**  
**de *Latimeria chalumnae* Smith, 1939**  
**(Osteichthyes, Crossopterygii, Coelacanthiformes)**

par Karol HENSEL

**Résumé.** — Le trajet des canaux principaux du système latéral de la tête de *Latimeria chalumnae* Smith, 1939, correspond, par ses traits fondamentaux, à celui des canaux des Crossoptérygiens fossiles. Cependant, à la différence de ceux-ci, les canaux préspiraculaire, oral, commissural transversal antérieur, commissural longitudinal, sont absents chez *Latimeria* qui par contre possède, seul, un canal sous-operculaire. Il lui manque les pit-lines préoperculaire et squamosale, gulaire antérieure, et celle des rayons branchiostèges ; enfin la pit-line frontale est remplacée chez lui par un canal intertemporal. Outre ces indications générales, le présent travail apporte une description de structures nullement connues jusqu'à présent, ou qui n'avaient pas été relevées chez les Poissons actuels :

a) Le réseau des canaux du système latéral est représenté ici pour la première fois dans son intégralité, avec les collatérales primaires, secondaires (canaliculi) et l'ensemble des pores. Il a été noté une tendance marquée des collatérales secondaires à augmenter de nombre au cours de la croissance ainsi qu'une multiplication des pores faisant communiquer les canaux avec le milieu ambiant. Le mode de ramification des canaux de *Latimeria* est apparu semblable à celui des poissons de mer vivant dans les couches d'eau moyennes et supérieures.

b) Un phénomène morphologique important a été découvert : les pit-lines de *Latimeria* ne sont pas des lignes superficielles de neuromastes, mais des canaux dermiques, désignés ici sous le nom de « canaux-pit-lines » ; ils émettent de fines collatérales s'ouvrant à l'extérieur par des pores minimes.

c) *Latimeria* possède un système dit réticulaire (ou système des canaux poreux), signalé uniquement jusqu'ici chez certains groupes d'Agnathes et de Poissons fossiles. Ce système de canaux sensoriels, inclus dans les os dermiques, s'ouvre à l'extérieur par des pores d'une finesse extrême. En certains endroits il s'unit directement aux canaux-pit-lines.

**Abstract.** — The course of the principal canals of the lateral-line system of the head in *Latimeria chalumnae* Smith, 1939, by its fundamental traits corresponds to that of canals in fossil Crossopterygian fishes. However, in contrast to the latter, *Latimeria* has neither the prespiracular canal, nor the oral canal, nor the anterior transversal commissural canal nor the longitudinal commissural canal. On the other hand, it possesses a subopercular canal. It lacks the preopercular and squamosal pit-line, the anterior gular pit-line and the pit-line of the branchiostegal rays. Finally, instead of the frontal pit-line, it has an intertemporal canal. In addition, this study presents a description of structures either totally unknown so far, or such as have not been detected in existing fishes :

a) A description is given for the first time of the entire formation of canals of the lateral-line system, including its primary and secondary collaterals (canaliculi) and pores. A pronounced tendency has been observed for secondary collaterals to form, with a consequent increase during the growth in the number of pores through which the system of canals communicates with the environment. It has been noted that the ramification of the canal system in *Latimeria* is morphologically similar to that in marine fishes living in middle and upper layers above the sea-bottom.

b) A morphological phenomenon, unknown until now, is described : the pit-lines in *Latimeria* are not lines of superficial neuromasts, but dermal canals. These, designated in this study as "pit-line canals", have very fine collaterals opening externally by tiny pores.

c) It has been established that *Latimeria* possesses a so-called reticular system (pore canal-system), known up to now to exist solely in certain fossil groups of Agnathes and fishes. This system of sensory canals present in dermal bones, opens externally by tiny pores and in certain sites is directly connected with the pit-line canals.

K. HENSEL, *Chaire de Zoologie, Faculté des Sciences naturelles, Université de Comenius, Mlynská dolina B-1, 84215, Bratislava, Tchécoslovaquie, et Laboratoire d'Anatomie Comparée, Muséum national d'Histoire naturelle, 55, rue Buffon, 75005 Paris, France.*

---

## INTRODUCTION

La sous-classe des Poissons crossoptérygiens se subdivise en cinq ordres : les Porolépiiformes, les Ostéolépiiformes, les Rhizodontiformes, les Struniiformes et les Cœlacanthiformes. Le Cœlacanthe *Latimeria chalumnae*, localisé dans l'archipel des Comores, est le seul survivant connu de ce groupe qui, du Dévonien au Crétacé, s'était répandu dans la plupart des régions du globe. J. L. B. SMITH (1939) a été le premier à fournir des données sur ses canaux sensoriels. Il a seulement décrit les canaux principaux du système latéral, avec autant de précision que le permettait l'état, défectueux, du spécimen capturé peu avant (décembre 1938) à la stupéfaction du monde scientifique et identifié par lui. Une image plus détaillée des canaux principaux a été présentée par MILLOT et ANTHONY (1958, 1959, 1965) à l'aide de coupes sériées transversales de la tête du spécimen mâle adulte<sup>1</sup> C6 et aussi par la préparation du crâne d'un autre adulte, C7 ; ces auteurs ont en outre relevé les pit-lines.

Toutefois, jusqu'à présent, la topographie des ramifications et de leurs orifices s'ouvrant sur le milieu ambiant n'avait pas donné lieu à un examen approfondi et n'avait pu être suivie au cours de la croissance. C'est précisément le but de la présente étude de combler cette lacune grâce à un matériel exceptionnel permettant de comparer trois stades, alors que les auteurs précédents ne disposaient que d'adultes ou de jeunes adultes.

Je tiens à remercier ici le Directeur du Laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, M. le Pr. Jean ANTHONY, de m'avoir accueilli dans son service et de m'avoir assuré le matériel et les conditions de travail nécessaires. Je lui en exprime ma reconnaissance, ainsi qu'au Dr Daniel ROBINEAU dont l'aide et les conseils m'ont été fort utiles, et à M. André GORDON pour l'illustration photographique de mon manuscrit.

En outre, je voudrais remercier les autorités qui m'ont autorisé, dans le cadre des échanges culturels franco-tchécoslovaques, à effectuer un premier séjour de deux mois à Paris en 1979 pour entreprendre ces investigations, puis un second séjour d'un mois en 1984 pour le mener à son terme.

1. Le terme « adulte » est employé dans ce travail pour les spécimens atteignant au moins 1,25 m à 1,30 m de long.

## RAPPEL DE NOTIONS SUR LE SYSTÈME RÉTICULAIRE, LE SYSTÈME LATÉRAL ET LA TERMINOLOGIE

Les Anamniotes offrent la particularité de joindre à leur exosquelette une structure sous-cutanée. Ainsi se constitue un réseau de canaux débouchant à la surface du corps — toute la surface parfois — par un grand nombre de pores. C'est le système dit « réticulaire » ou système de canaux poreux.

Le système réticulaire était déjà présent chez les Agnathes fossiles primitifs, bien développé chez les représentants de la sous-classe des Ostéostracés (Céphalaspides) notamment dans les os dermiques sur le corps entier. Il existait aussi, quoique sous une modalité moins caractéristique, dans la sous-classe des Hétérostracés (Ptéraspides). Il figurait plus modestement dans les autres sous-classes et fait complètement défaut chez les Lamproies et les Myxines actuelles.

On le connaît en outre chez les Gnathostomes. Dans la classe des Acanthodiens, il ne concernait que les grandes écailles bordant les canaux de la ligne latérale, et seulement chez quelques genres : *Poracanthus* (= *Gomphonchus*), *Nostolepis* et *Ptychodictyon* (DENISON, 1979). On l'a signalé chez les Dipneustes de la famille des Diptéridés, et même chez des Crossoptérygiens de l'ordre des Rhipidistiens (DENISON, 1966).

Par contre, sa présence n'a pas été signalée jusqu'à présent dans les autres groupes de Poissons.

Les auteurs avaient d'abord pensé que le système réticulaire produisait et excrétrait par ses pores la sécrétion muqueuse s'étalant en surface (STENSIÖ, 1927 ; GROSS, 1935), d'où l'appellation initiale de « muköses Kanalsystem », ou « Schleimkanal System ». Par la suite il a été démontré qu'il faisait partie du système sensoriel latéral (DENISON, 1947, 1966 ; BÖLAU, 1951 ; GROSS, 1956)<sup>1</sup>. La preuve réside dans la liaison directe entre le système réticulaire et les pit-lines du système latéral, à la fois chez les Agnathes (g. *Tremataspis*, Ostéostracés ; DENISON, 1947 ; BÖLAU, 1951) et certains Gnathostomes, dont les Rhipidistiens Ostéolépiformes (GROSS, 1956).

Le système réticulaire est lié aux tissus durs sous-cutanés. Le terme de cosmine (GROSS, 1956 ; ØRVIG, 1969 ; THOMSON, 1975, 1977) désigne l'association de l'émail (émail et énaméloïde), de la dentine et de l'os trabéculaire avec le système sensoriel réticulaire des Agnathes primitifs, des Dipneustes et de certains Crossoptérygiens. Il arrive souvent que la cosmine s'étale largement sur les pièces dermiques, recouvrant les sutures qui les séparent. Ainsi, par exemple, chez la majorité des Ostéolépides, le crâne entier se recouvre d'une couche luisante de cosmine interrompue seulement par les pores, minimes, du système réticulaire, masquant les délimitations entre les os dermiques. On sait par contre qu'une résorption périodique et une redéposition de cosmine intervenait chez les Dipneustes et certains Rhipidistiens (WESTOLL, 1936 ; BYSTROV, 1942, 1959 ; JARVIK, 1948, 1950 ; GROSS, 1956 ; ØRVIG, 1969 ; THOMSON, 1975). La résorption de la cosmine favorisait évidemment la croissance des os (WESTOLL, 1936). La cosmine pouvait jouer le rôle de réserve de calcium qui se consommait

1. THOMSON (1977) estime que le système réticulaire a une fonction électroréceptrice, et non pas liée à l'appréciation des pressions.

durant les migrations de reproduction dans les eaux douces (THOMSON, 1975, 1977). Un recouvrement total des os dermiques par la cosmine a été signalé uniquement chez les poissons jeunes ; par la suite il se restreint, une spongiosa nue permanente apparaissant alors dans les interstices. Il a été préservé toutefois à la partie ventrale du corps, peut-être en rapport avec la protection du tégument contre les éraflures sur le fond. On aurait tort de présumer que les Poissons ayant perdu le recouvrement de cosmine ont simultanément perdu le système réticulaire ou ses dérivés ; en réalité ce système persiste de façon certaine en l'absence de cosmine (THOMSON, 1977).

Chez les Agnathes fossiles et les Acanthodiens, le système réticulaire consistait en deux groupes de canaux pairs situés l'un au-dessus de l'autre et séparés par une paroi perforée. Ces canaux doubles formaient des réseaux polygonaux ou linéaires. Les canaux supérieurs communiquaient avec l'environnement par des canaux verticaux, dits poreux. THOMSON (1977) a pensé que les récepteurs sensoriels se trouvaient dans les canaux inférieurs et que leurs cils se projetaient à travers la paroi perforée dans les canaux supérieurs. Les canaux verticaux, chez les Dipneustes et les Rhipidistiens, se transformaient en ampoules, dites cavités poreuses, s'ouvrant à l'extérieur par des pores spéciaux. On peut en même temps noter dans les lignées une réduction graduelle des canaux réticulaires ventraux, qui se sont conservés chez certains représentants uniquement sous l'aspect d'ampoules en forme de cavités dites basales. On suppose que les récepteurs sensoriels avaient été localisés dans les cavités basales et que les cils de leurs cellules sensorielles passaient dans les cavités poreuses. Le système réticulaire se réduisait à des cavités poreuses et basales (THOMSON, 1977) chez les Crossoptérygiens Holoptychiidés.

Outre le système réticulaire, le système stato-acoustique, représenté par le labyrinthe membraneux de l'oreille interne, entre en rapport direct avec le système latéral. Présent chez tous les Vertébrés sans exception, ce système stato-acoustique est toujours développé de manière caractéristique à cet égard : on ne connaît aucun cas de forme intermédiaire entre les deux systèmes. Leur affinité, indiscutable, trouve sa preuve, en premier lieu, dans l'identité structurale des récepteurs de l'oreille interne et ceux du système latéral (ou neuromastes), innervés, d'ailleurs, par des rameaux provenant, les uns et les autres, de la même zone cérébrale, la *pars acoustico-lateralis*. Au surplus, ils procèdent d'une origine embryonnaire commune. Ils se développent à partir d'épaississements ectodermiques — placodes dorso-latérales. Au cours de l'ontogenèse, une partie de ces placodes est absorbée sous la peau et donne le labyrinthe membraneux alors que l'autre partie reste cutanée et fournit les neuromastes primaires, rangés en ligne surtout dans l'extrémité céphalique ; d'autres neuromastes s'en dégageront, qui seront les neuromastes secondaires. Les lignes de neuromastes peuvent demeurer à la surface de la peau, dans des fossettes, ou « pits », ou dans des rainures, ou encore elles deviennent relativement profondes et sont alors recouvertes et incluses dans des canaux ; par leur activité elles suscitent la formation de pièces osseuses (ALLIS, 1889, et bien d'autres auteurs à sa suite).

L'expression « pit-line » est couramment employée pour désigner les lignes superficielles de neuromastes<sup>1</sup>. Les neuromastes en canaux et les neuromastes superficiels ou « pit-organs » sont des organes périphériques du système latéral<sup>2</sup>.

1. Parfois se forment des champs entiers de neuromastes superficiels : « pit-fields » (SATÔ, 1955).

2. D'autres organes périphériques du système latéral proviennent d'une modification des neuromastes (cf. HERRICK, 1903a, b, et DEVILLERS, 1958).

On rencontre le système latéral chez les Anamniotes à partir des Agnathes jusqu'aux Amphibiens. Le système latéral des Agnathes primitifs était relativement peu étendu, coexistant avec un système réticulaire bien développé. Il atteint son épanouissement chez les Poissons, avec des pit-lines très nettes et surtout un système typique de canaux<sup>1</sup>. Quant aux Amphibiens, seules les formes fossiles primitives ont révélé un système de canaux ; les formes aquatiques récentes ou actuelles ne montrent que les pit-lines superficielles, et les formes terrestres attestent la disparition complète du système latéral.

Les pit-lines et les canaux du système latéral se répartissent sur tout le corps, tout spécialement sur la tête, en certains groupements, en « lignes » en quelque sorte. Pour distinguer et nommer ces lignes on a adopté la terminologie d'ALLIS pour *Amia calva* (1889). Cet auteur a divisé les canaux de chaque côté en supraorbitaire, infraorbitaire, supratemporal, operculo-mandibulaire et latéral ; et les pit-lines en dorsales (antérieure, moyenne et postérieure), faciales (horizontale et verticale), mandibulaires, gulaire et pit-lines dorsales du tronc.

Cependant, l'homologation des lignes sensorielles des Vertébrés fossiles demeurerait hypothétique. ALLIS (1934) et, plus tard, d'autres auteurs (STENSIÖ, 1947 ; HOLMGREN et PEHRSON, 1949) ont tenté de résoudre ce problème. Ils ont rassemblé les données fournies par l'ontogenèse du système latéral et déterminé le schéma général des lignes sensorielles de la région faciale de la tête chez les Anamniotes.

Les Crossoptérygiens, dont *Latimeria* est l'unique genre survivant, possèdent un système bien développé de canaux et de pit-lines, que l'on peut classer de la manière suivante :

## A — CANAUX

On distingue tout d'abord les canaux symétriques, pairs, situés des deux côtés du corps, puis les commissures.

### 1. Ligne supraorbitaire

- canal supraorbitaire (parafrontal canal de SMITH, 1939) ;
- canal temporal (supratemporal canal de SMITH, 1939 ; postotic canal de JARVIK, 1944 ; postorbital part of infraorbital line de STENSIÖ, 1947 ; canal otique de STENSIÖ, dénomination adoptée par MILLOT et ANTHONY, 1958, 1959, 1965 ; temporotic canal de BJERRING, 1979) ;
- canal intertemporal (central sensory line de STENSIÖ, 1947 ; intertemporal section of lateral-line canal system de BJERRING, 1979).

### 2. Ligne infraorbitaire

- canal infraorbitaire (incl. antérieur, suborbitaire, postorbitaire, respectivement sections ethmoïdale, suboculaire et postoculaire de ce canal, auct.) ;
- canal préspiraculaire.

1. Voir HENSEL (1978) pour plus de détails sur les Poissons à cet égard.

### 3. Ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire

- canal jugal (selon STENSIÖ : à proprement parler, c'est le canal préoperculaire) ;
- canal préoperculo-mandibulaire (quelques auteurs préfèrent distinguer un canal préoperculaire et un canal mandibulaire (cf. SMITH, 1939 ; ou MILLOT et ANTHONY, 1958) ; d'autres lui adjoignent le canal jugal et parlent d'un canal jugulo-préoperculo-mandibulaire, par exemple DEVILLERS, 1958) ;
- canal oral ;
- canal sousoperculaire (décrit par MILLOT et ANTHONY, 1958, et trouvé seulement chez *Latimeria*).

### 4. Ligne latérale

- canal latéral (main lateral line, main sensory canal auct.).

### 5. Commissures

Il faut distinguer enfin les canaux formant les commissures entre les canaux des deux côtés du corps :

- canal supratemporal (supratemporal commissural canal de JARVIK, 1944 ; commissure supratemporale de MILLOT et ANTHONY, 1958 ; transversal occipital commissure de MOY-THOMAS et MILES, 1971 ; supraoccipital commissural canal de BJERRING, 1979) ;
- canal ethmoïdal postérieur (fronto-rostral commissural canal de SMITH, 1939 ; posterior ethmoidal commissural canal de BJERRING, 1979) ;
- canal ethmoïdal antérieur (ethmoidal commissural canal de JARVIK, 1972 ; commissure rostrale antérieure pour DEVILLERS, 1958 ; anterior ethmoidal commissural canal de BJERRING, 1979).
- canal commissural transversal postérieur de JARVIK, 1942 (commissure transversale de MILLOT et ANTHONY, 1958 ; postnasal part of infraorbital canal de BJERRING, 1979).

Dans la région ethmoïdale de certains Coelacanthiformes, JARVIK (1942) a décrit en plus un canal commissural transversal antérieur et un canal commissural longitudinal.

Les canaux émettent des branches collatérales, ou « canalicules primaires », qui, eux-mêmes, peuvent se ramifier en « canalicules secondaires et tertiaires ».

## B — PIT-LINES

Lorsqu'elles sont présentes, elles sont toujours disposées d'une manière plus ou moins symétrique des deux côtés de la tête. On discerne chez les Crossoptérygiens :

- une pit-line frontale (pit-line antérieure auct.) ;
- une pit-line dorsale antérieure (anterior oblique parietal pit-line de JARVIK, 1944 ; branche transversale de la pit-line de l'intertemporal de MILLOT et ANTHONY, 1958) ;

— une pit-line dorsale médiale (transversal parietal pit-line et supratemporal pit-line de JARVIK, 1944 ; branche postéro-externe de la pit-line de l'intertemporal de MILLOT et ANTHONY, 1958) ;

— une pit-line dorsale postérieure (posterior oblique parietal pit-line et pit-line of the lateral extrascapular de JARVIK, 1944 ; branche postéro-interne de la pit-line de l'intertemporal de MILLOT et ANTHONY, 1958) ;

— une pit-line préoperculaire et squamosale (supramaxillar line de STENSIÖ, 1947 ; jugal pit-line de HOLMGREN et PEHRSON, 1949 ; horizontal pit-line auct.) ;

— une pit-line quadratojugale (postmaxillar line de STENSIÖ, 1947 ; oral pit-line de HOLMGREN et PEHRSON, 1949 ; pit-line verticale de la joue de MILLOT et ANTHONY, 1958 ; pit-line verticale auct.) ;

— une pit-line infradentaire (ventral oral line de STENSIÖ, 1947 ; secondary oral line de HOLMGREN et PEHRSON, 1949 ; pit-line orale de MILLOT et ANTHONY, 1958 ; pit-line mandibulaire auct.) ;

— une pit-line gulaire antérieure (medial gular pit-line de JARVIK, 1944) ;

— une pit-line gulaire (pit-line of main gular de JARVIK, 1944 ; pit-line de la plaque gulaire de MILLOT et ANTHONY, 1958) ;

— une pit-line des rayons branchiostèges.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel de *Latimeria* dont j'ai disposé au Laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum national d'Histoire naturelle, à Paris, comprenait :

— un embryon d'une longueur totale de 320 mm (pl. I), provenant d'une femelle (C26)<sup>1</sup> capturée le 8 janvier 1962 aux environs de Mutsamudu, côte nord-ouest de l'île d'Anjouan, et acquise par nos collègues de l'American Museum of natural History avec l'accord du Pr J. MILLOT ;

— une femelle juvénile (C79), de 420 mm de long (pl. II), âgée de 6 mois environ<sup>2</sup>, prise le 17 août 1974 près d'Iconi, côte ouest de la Grande Comore et aimablement offerte au Laboratoire d'Anatomie Comparée du Muséum par M. Omar TAMOU, Ministre du Développement rural aux Comores ;

— une femelle adulte (C8) de 142 cm de long, prise à Anjouan le 12 novembre 1954 ;

— la tête d'un spécimen mâle (C5) long de 127 cm, âgé de 6 ans<sup>2</sup>, capturé le 29 janvier 1954 près de Mandissani, côte est de la Grande Comore ; la moitié droite de la tête avait été débitée en 6 tranches sagittales de 2 cm d'épaisseur chacune ;

— la tête d'un spécimen mâle (C6) long de 126 cm, capturé le 11 février 1954 à Itsandra, côte ouest de la Grande Comore ; la tête avait été débitée en 55 coupes transversales de 3,5 mm d'épaisseur ;

— le crâne d'un autre mâle (C7) long de 120 cm, pris le 5 septembre 1954 à Anjouan ;

— la tête d'un quatrième mâle (C13) de 110 cm de long, pris le 27 mai 1956 à Vanamboini, côte ouest de la Grande Comore.

L'ensemble du matériel était conservé en formaldéhyde à 4 %. J'ai injecté à l'hémathoxyline de Delafield les canaux du système latéral chez C79, C5 et l'embryon. Puis, pour les rendre bien visibles, dans la plupart des cas je les ai fortement éclairés par le côté

1. Les numéros des spécimens sont ceux de la liste publiée en 1972 par MILLOT, ANTHONY et ROBINEAU.

2. Selon la morphologie des écailles, étudiée par J. HUREAU et C. OZOUF, 1977.

opposé et dessiné leur trajet sur des photographies. L'embryon, qui faisait partie d'une présentation au public, n'a été traité que d'un côté pour montrer aux visiteurs le côté intact.

#### *Liste des abréviations*

CCL = canal commissural longitudinal ; CEA = canal ethmoïdal antérieur ; CEP = canal ethmoïdal postérieur ; CIO = canal infraorbitaire ; CIT = canal intertemporal ; CJP = canal jugulo-préoperculo-mandibulaire ; CLA = canal latéral ; CSB = canal sous-operculaire ; CSO = canal supraorbitaire ; CST = canal supratemporal ; CTA = canal commissural transversal antérieur ; CTO = canal temporal ; CTP = canal commissural transversal postérieur ; FH = pli hyoïdien ; FS = pli sous-temporal ; NA = narine antérieure ; NP = narine postérieure ; PA = canal-pit-line dorsal antérieur ; PC = canal poreux ; PG = canal-pit-line gulaire ; PI = canal-pit-line infradentaire ; PM = canal-pit-line dorsal médial ; PP = canal-pit-line dorsal postérieur ; PQ = canal-pit-line quadratojugal ; RA = orifice antérieur de l'organe rostral ; RC = canal réticulaire ; RI = orifice postéro-inférieur de l'organe rostral ; RS = orifice postéro-supérieur de l'organe rostral.

## DESCRIPTION

### A — CANAUX

Les canaux du système latéral de *Latimeria* constituent deux réseaux à peu près symétriques par rapport au plan sagittal médian et entrant en communication l'un avec l'autre par trois commissures en vue dorsale : ethmoïdale antérieure, ethmoïdale postérieure et supratemporale. Les canaux mandibulaires se rejoignent par ailleurs au niveau de la symphyse mandibulaire. Dans certaines conditions cependant, la communication entre les canaux de la partie antérieure de la tête et le canal temporal — et par son intermédiaire avec tous les autres canaux de la partie postérieure de la tête et du tronc — peut être interrompue. En effet, les canaux supraorbitaire, infraorbitaire et temporal débouchent chacun dans la fente sous-temporale. Quand la bouche est fermée, ces canaux sont contigus et communiquent entre eux. Avec l'ouverture de la bouche et la mobilisation du bloc antérieur du crâne par rapport au bloc postérieur, la fente se déploie et la liaison entre les canaux se trouve interrompue. Il en va de même pour le canal sous-operculaire, séparé de la ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire par la fente hyoïdienne.

Les canaux passent le plus souvent dans les os dermiques, mais aussi, librement, à l'occasion, dans la peau, à de brefs intervalles, le plus net de ces derniers, parcouru par la ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire, se situant entre l'os préoperculo-quadratojugal et l'os sous-angulo-angulaire. Enfin, le canal sous-operculaire est entièrement cutané.

Les canaux communiquent en permanence avec le milieu ambiant par leurs canalicules. Ceux-ci, simples ou ramifiés, s'ouvrent à l'extérieur par des pores d'ordinaire réniformes, dont l'embouchure se recouvre partiellement d'un délicat pli cutané, disposition particulièrement nette au-dessous du globe oculaire, dans le canal infraorbitaire. Quelques-uns des pores sont arrondis. Chez le *Latimeria* juvénile que j'ai observé et des deux côtés de la tête,



un court segment de la ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire est ouvert en haut, sous le bord ventral de l'os préoperculo-quadrato-jugal. A ce même endroit, l'embryon et les adultes montrent une fissure.

Le nombre des canalicules émanant des canaux principaux ne varie guère de l'embryon (fig. 1) au *Latimeria* juvénile (fig. 2), mais ils émettent, chez ce dernier, davantage de rameaux secondaires, d'où la différence du nombre de pores s'ouvrant à l'extérieur chez ces deux spécimens : 293 pores pour un côté chez le premier, 487 soit 60 % de plus, chez le second. L'augmentation continue avec l'âge ; par exemple, chez C5 (fig. 3), il y avait 2 978 pores du côté gauche, donc dix fois plus que chez l'embryon, et six fois plus que chez le juvénile.

### 1. Ligne supraorbitaire

*Canal supraorbitaire (CSO)* : Il prend origine à l'extrémité du museau, se dirige en haut et en arrière et, après s'être recourbé au-dessus des orbites, se termine en atteignant la fente sous-temporale. Les canaux supraorbitaires droit et gauche sont réunis d'abord par le canal ethmoïdal antérieur puis, un peu plus en arrière, par le canal ethmoïdal postérieur. Dans une première portion de leur trajet longitudinal, les deux canaux supraorbitaires cheminent parallèlement dans le sens caudal, s'infléchissent quelque peu en dehors, mais, après avoir atteint le canal ethmoïdal postérieur, ils reprennent leur parcours vers l'arrière. Au-dessus des orbites ils s'écartent légèrement l'un de l'autre. En ce qui concerne ses rapports avec les os dermiques, le canal supraorbitaire part du rostral médian interne, et, passant par le postrostral médian antérieur, suit d'une part le bord latéral des nasaux 1, 2, 3, et du frontal, d'autre part le bord médial des tectaux antérieur (point de jonction entre canaux infra- et supraorbitaire) et postérieur, et les os supraorbitaires. Le canal se termine en abordant la zone la plus haute de la fente sous-temporale.

Dans sa partie rostrale, chez l'embryon (fig. 1) et le juvénile (fig. 2), le canal envoie de courts canalicules par ses versants médial et latéral. Derrière la jonction avec le canal ethmoïdal postérieur, les canalicules émanent aussi du versant dorsal ; au surplus, ils deviennent plus longs, et leur parcours se fait suivant trois directions : dorsale, dorsomédiale et dorso-latérale. Au-delà de la jonction des canaux supraorbitaire et transversal, les canalicules sont à la fois plus nombreux, plus rapprochés et se ramifient même, surtout chez le juvénile. Au-dessus de l'orbite, ils perdent l'orientation dorsale ; enfin, à l'extrémité du canal, l'orientation ventrolatérale prédomine. Chez l'adulte (fig. 3), l'arrangement est le même mais les canalicules primaires sont plus longs et présentent en outre un grand nombre de canalicules secondaires à disposition pennée. On verra dans la discussion l'intérêt de ces précisions.

*Canal temporal (CTO)* : Il continue, dans les régions intertemporale et supratemporale, la direction latéro-caudale du canal supraorbitaire à partir du bord postérieur de la fente sous-temporale, puis se recourbe en direction franchement caudale pour atteindre le canal latéral. Le canal supratemporal, à direction transversale, marque le point de démarcation entre les deux canaux.

Le canal temporal émet, chez l'embryon et le juvénile (fig. 1 et 2), de courts canalicules ventrolatéraux pour la plupart, moins souvent latéraux ; chez les adultes (fig. 3), certains

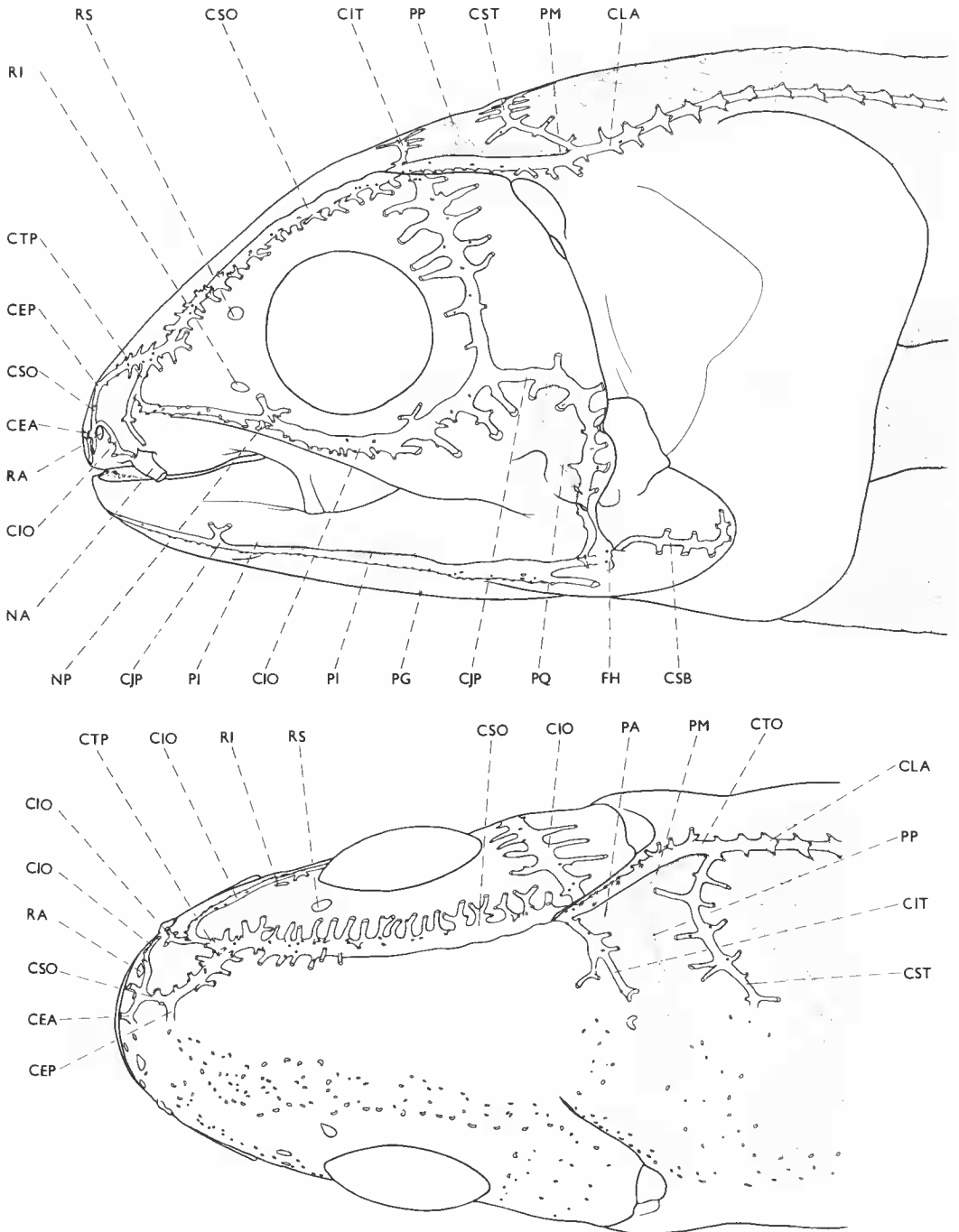


FIG. 1. — Canaux et canalicules sensoriels céphaliques d'un embryon de *Latimeria chalumnae* (spécimen découvert dans le n° C26) : en haut, vue latérale ; en bas, vue dorsale.

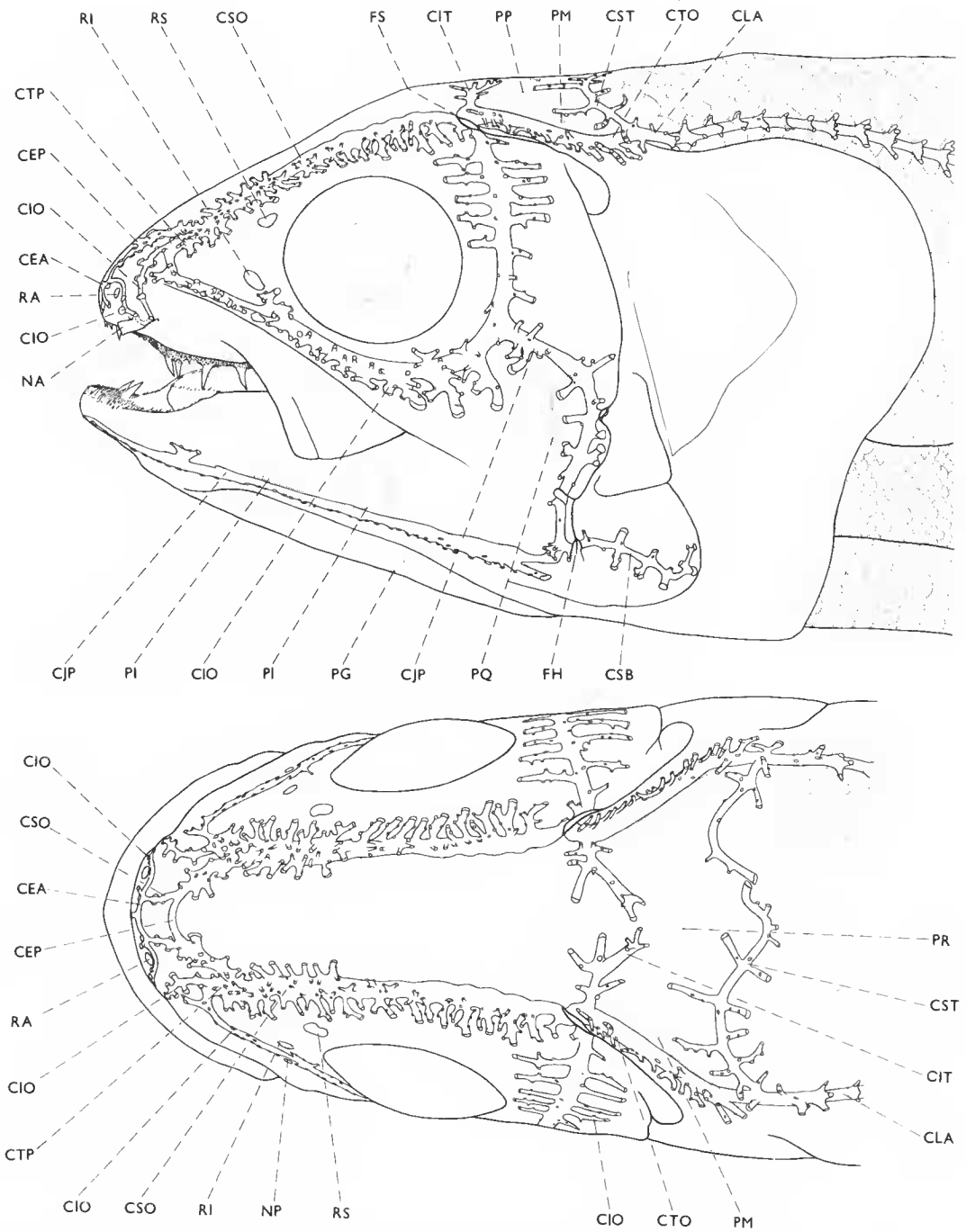


FIG. 2. — Canaux et canalicules sensoriels céphaliques d'un juvénile de *Latimeria chalumnae* (n° C79 ♀, longueur totale 420 mm) : en haut, vue latérale ; en bas, vue dorsale.

présentent en outre une direction dorsale ; chez le juvénile et encore plus chez les adultes, les canalicules se ramifient sur toute la longueur du canal, alors que l'embryon montre des ramifications dans la partie postérieure du canal seulement.

*Canal intertemporal (CIT)* : Je l'appelle ainsi non seulement en raison de son trajet à travers l'os intertemporal, mais aussi parce qu'il s'agit d'un véritable canal contenant à son origine un neuromaste. Son début se confond avec celui du canal temporal dans la fente sous-temporale. Il se dirige médialement et légèrement en arrière, vers le plan sagittal médian qu'il n'atteint pas tout à fait.

Ses canalicules ont d'ordinaire une orientation antéro- ou postéromédiale, mais aussi médiale et dorsale. Vers le plan de symétrie ils arrivent à proximité de leurs antimères. Leurs ramifications augmentent avec l'âge.

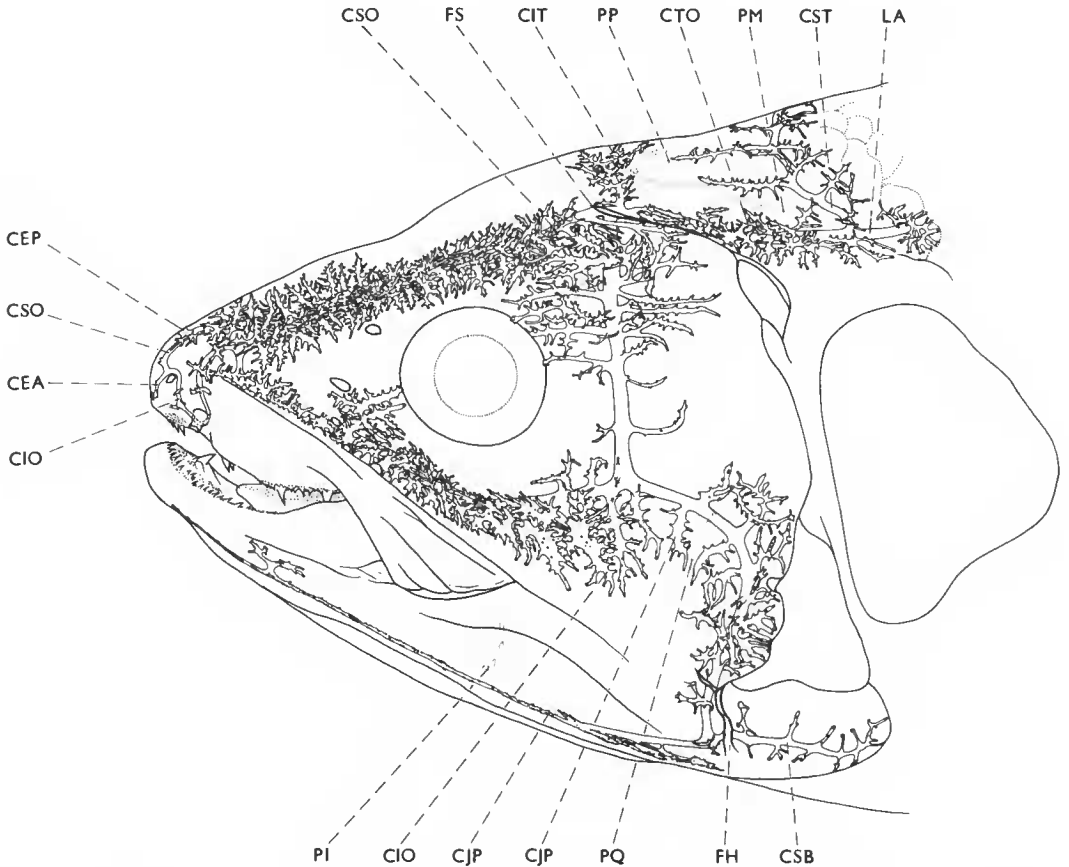


FIG. 3. — Canaux et canalicules sensoriels céphaliques chez un *Latimeria chalumnae* « adulte » (spécimen n° C5) : vue latérale.

## 2. Ligne infraorbitaire

*Canal infraorbitaire (CIO)* : Il naît à l'angle postéro-médial de l'os rostral médian interne, qui marque sa jonction avec le canal ethmoïdal antérieur et le canal supraorbitaire. Il contourne dorsalement l'orifice du tube rostral antérieur, puis s'infléchit vers le bord antérieur de la base, tubulaire, de la narine antérieure. Il s'interrompt à ce niveau par un pore s'ouvrant dans une gouttière cutanée sous-jacente à la narine antérieure et accolée à sa face ventrale, après quoi il reprend son trajet au bord postérieur de la base de la narine en décrivant un léger arc antérodorsal puis postérodorsal jusqu'à atteindre le canal transversal, avec lequel il conflue. Il se recourbe alors ventralement vers l'origine du pli pseudomaxillaire, qu'il longe ensuite, épouse la courbure ventrale de l'orbite, se redresse en arrière de lui et chemine désormais dorsalement pour s'achever dans la fente soustemporale.

Non seulement, comme je l'ai dit, le canal infraorbitaire s'unit, à son point d'origine, au canal ethmoïdal antérieur et au canal supraorbitaire, ainsi qu'un peu plus loin au canal transversal, mais aussi après avoir dépassé le niveau de l'orbite, il se joint ventralement à la ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire, et, dans la fente soustemporale il communique à la fois avec les canaux supraorbitaire, intertemporal et temporal. Pour ce qui est de ses rapports osseux, après avoir entamé le rostral médian interne, il traverse le rostral médian externe, le bord du tectal antérieur, le rostral latéral, le lacrymojugal et finalement le post-orbitaire.

Dans sa partie antérieure, en avant de l'orifice du tube rostral antérieur, il émet de très courts canalicules primaires, sans ramifications. Entre les orifices nasaux antérieur et postérieur, les canalicules sont courts (et même absents chez l'embryon) et ne se ramifient que chez l'adulte. Quant à leur direction, elle est surtout latérale et ventrolatérale chez l'embryon et le jeune (fig. 1 et 2), et au surplus dorsale chez les adultes (fig. 3). Au-dessus de la narine postérieure un canalicule ramifié plus large (diverticule du canal principal) se recourbe en direction dorsale ; sur le juvénile, la branche antérieure de ce canalicule va jusqu'à l'orifice du tube rostral postéro-inférieur ; sur l'adulte, sa branche postérieure, très ramifiée, atteint le rebord de l'orbite. Dans la région sousorbitaire, les canalicules s'allongent graduellement, pour la plupart dans le sens ventral, rarement dans le sens latéral et, à titre exceptionnel (et seulement au bord postéroventral de l'orbite) dans le sens dorsal. Chez l'embryon, ils ne sont que faiblement ramifiés, chez le jeune un peu plus, et chez l'adulte plus larges et encore plus ramifiés. Dorsalement à leur jonction avec la ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire les canalicules, d'abord courts et épars, deviennent plus longs et plus denses dans la région du postorbitaire et se dirigent en sens rostral et caudal. Ils atteignent chez l'adulte le rebord de l'orbite et offrent de nombreuses ramifications secondaires, ramifications encore courtes et rares chez l'embryon, moins rares chez le jeune.

*Canal préspiraculaire* : Il n'existe que dans certaines formes fossiles de Crossoptérygiens.

## 3. Ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire (CJP)

Sous le nom de *canal jugal*, cette ligne part du bord postéroventral de l'orbite, branchée sur le canal infraorbitaire. Elle chemine vers l'arrière dans l'os préoperculaire.

A l'intérieur du préoperculaire, elle devient *canal préoperculo-mandibulaire* par la direction franchement ventrale qu'elle prend désormais, et qui la conduit à traverser l'os préoperculo-quadrato-jugal en direction de l'extrémité caudale de la mandibule. En ce dernier point, elle s'ouvre par un pore dans la fente hyoïdienne la séparant du canal sousoperculaire dont il sera question plus loin. Mais en même temps, elle prend une direction franchement rostrale, parcourt l'os sous-angulo-angulaire puis l'os splénial jusqu'à l'extrémité rostrale de la mandibule, où elle rejoint son antimère dans l'épaisse couche cutanée solidarissant les deux hémimandibules (fig. 4 et 5).

Des parties jugale et préoperculaire de la ligne, chez l'embryon et le jeune (fig. 1 et 2), des canalicules de longueur modérée sortent à intervalles inégaux et presque toujours en direction opposée, vers l'avant ou vers l'arrière, deux par deux (plus rarement du côté latéral). Chez l'adulte (fig. 3), les canalicules sont plus longs, la plupart du temps courbes et ramifiés. Dans la partie mandibulaire, on note un fort canalicule allant en arrière vers l'angle postérieur de l'os sous-angulo-angulaire (= prolongement caudal du canal jugulo-préoperculo-mandibulaire) ; cette branche collatérale, large, ramifiée et à nombreuses ouvertures chez l'adulte, ne forme qu'un simple tube sur l'embryon, percé de quelques pores sur le juvénile. Les autres canalicules de la partie mandibulaire sont courts et ventraux, à part un seul, dorsolatéral, toujours ramifié, surtout chez l'adulte, et situé sur l'os splénial.

*Canal oral* : Il n'existe que chez certains Crossoptérygiens fossiles.

*Canal sousoperculaire (CSB)* : Propre à *Latimeria* (J. MILLOT et J. ANTHONY, 1958). Il naît de la portion ventrale de la fente hyoïdienne, en regard de l'orifice du canal préoperculo-mandibulaire, avec lequel il communique d'ailleurs quand la bouche se ferme. Son trajet, presque rectiligne vers l'arrière, sauf à son extrémité recourbée dorsalement, s'effectue dans un lobe charnu ne contenant aucun os dermique. Il est donc libre de toute connexion osseuse. Les canalicules primaires émanent de son versant latéral ; ils donnent quelques canalicules chez le juvénile (fig. 2), plus abondants chez l'adulte (fig. 3).

Chez l'embryon la fente hyoïdienne s'élargit au niveau du canal et se recouvre d'un pli cutané arrondi, perforé de deux petits pores.

#### 4. Ligne latérale (CLA)

Elle continue le canal temporal vers l'arrière et sort ainsi du cadre des canaux céphaliques faisant l'objet du présent travail. J'ai cependant représenté sur les figures la première partie de son trajet.

#### 5. Commissures

Avant de traiter des commissures indiscutables, je dois placer à part le canal commissural transversal antérieur de JARVIK (1942), qu'il n'y a pas lieu d'individualiser, à mon avis, chez *Latimeria*, ainsi que son canal commissural longitudinal.

*Canal supratemporal (CST)* : C'est le canal commissural reliant les canaux des deux moitiés symétriques de la tête. Il part de la ligne de démarcation entre le canal temporal et le canal latéral suivant une direction transversale, au devant des premières écailles de l'occi-

put. Incurvé en arc à concavité postérieure, il passe par la série des os extrascapulaires, et donne des canalicules vers l'avant (les plus longs) et vers l'arrière, qui émettent eux-mêmes des canalicules secondaires dont le nombre est lié à l'âge.

*Canal ethmoïdal postérieur* (CEP) : Ce canal commissural relie au niveau du museau les deux canaux supraorbitaires en formant un arc légèrement convexe en avant, à travers les postrostraux moyens, sans présenter ni pores ni canalicules.

*Canal ethmoïdal antérieur* (CEA) : Jeté en pont près du bord antérieur du museau dans l'épaisseur des rostraux médians internes, il unit à la fois les deux canaux infraorbitaires et les deux canaux supraorbitaires. Ses canalicules se dirigent, sans ramifications, vers la pointe du museau.

*Canal commissural transversal postérieur* (CTP) : Court, arqué, convexe en avant, il joint, au sein du tectal antérieur la partie antérieure du canal infraorbitaire au canal supraorbitaire. Ses brefs canalicules, antérolatéraux chez l'embryon, deviennent à la fois latéraux, dorsolatéraux et postérolatéraux chez le juvénile (fig. 2). Ils se ramifient abondamment chez l'adulte (fig. 3).

## B — PIT-LINES

*Latimeria* possède six pit-lines sur chaque versant de la tête : dorsale antérieure, dorsale médiale, dorsale postérieure, quadratojugale, infradentaire et gulaire. La pit-line frontale ou pit-line antérieure est représentée ici, selon moi, par le canal intertemporal.

A la différence de ce qui était connu des pit-lines jusqu'à présent, j'ai observé que chez l'embryon et le juvénile de *Latimeria*, ces lignes sont des canalicules cutanés minces, bien plus minces que les canaux du système latéral. Je les ai nommés « canaux-pit-lines ». Ils sont inclus dans la peau, directement sous sa surface, avec de très fines collatérales s'ouvrant par des orifices à l'extérieur.

Le « canal-pit-line » quadratojugal se ramifie à ses deux extrémités en canalicules reliés, semble-t-il, au système réticulaire dans les os dermiques (cf. plus loin). Le « canal-pit-line » infradentaire dans sa partie moyenne se perd dans le réseau des canaux réticulaires ; il en va de même pour le canal gulaire.

*Canal-pit-line dorsal antérieur* (PA) : L'orientation de ce canal, longitudinale chez l'embryon (fig. 1) et le jeune, devient plus ou moins transversale chez l'adulte. Chez l'embryon, le jeune et parfois l'adulte, il se joint aux autres canaux-pit-lines dorsaux. Je l'ai trouvé particulièrement développé sur le spécimen C13 (cf. fig. 6).

*Canal-pit-line dorsal postérieur* (PP) : Le canal de l'embryon se porte à peu près transversalement, légèrement vers l'arrière, avec cette nuance que du côté droit son extrémité se recourbe quelque peu vers l'avant ; il détermine un angle obtus avec le canal-pit-line dorsal médial, alors que celui du juvénile, plus oblique vers l'arrière, intercepte presque un angle droit avec ce même canal. Au surplus, les extrémités dorsales des deux canaux-pit-lines postérieurs, droit et gauche, sont proches l'une de l'autre. A l'opposé, le canal de l'adulte affecte une direction sensiblement longitudinale ; avec le canal-pit-line dorsal médial il

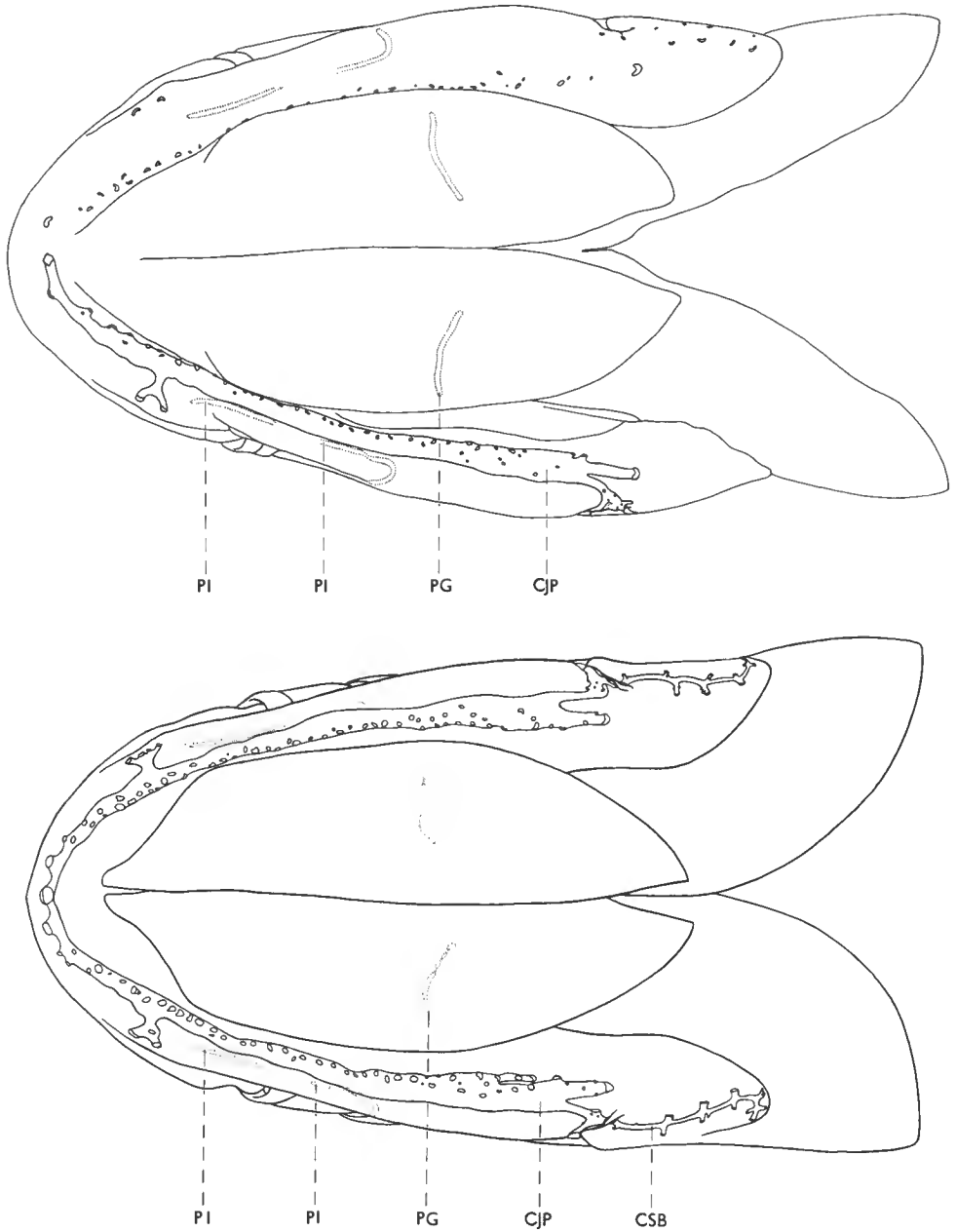


FIG. 4. — En haut : canaux et canalicules sensoriels céphaliques d'un embryon de *Latimeria chalumnae*, vue ventrale (même spécimen que la figure 1). En bas : canaux et canalicules sensoriels céphaliques d'un juvénile, vue ventrale (même spécimen que la figure 2).



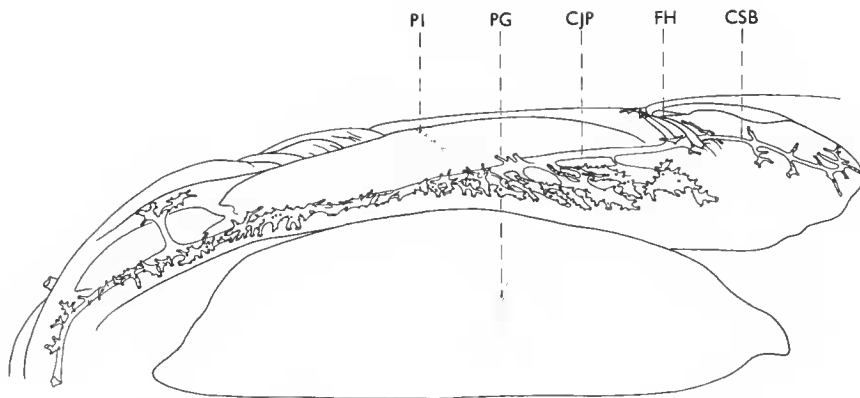


FIG. 5. — Canaux et canalicules sensoriels céphaliques chez un *Latimeria chalumnae* « adulte », vue ventrale (même spécimen que la figure 3).

forme un angle aigu (l'angle se ferme par conséquent avec l'âge) ; caudalement il se recourbe vers le plan de symétrie.

*Canal-pit-line dorsal médial* (PM) : Plus ou moins parallèle au canal temporal chez l'embryon et le jeune (fig. 1 et 2), il en suit de près le parcours, tandis qu'il s'en éloigne chez l'adulte (fig. 3). Il parcourt l'os intertemporal puis l'os supratemporal, et se prolonge jusqu'à la jonction des canaux supratemporal et temporal.

*Canal-pit-line quadratojugal* (PQ) : Il prend origine dans la courbure de la ligne jugulo-préoperculo-mandibulaire et va de l'os préoperculaire à l'os préoperculo-quadratojugal en dessinant un arc dorsocaudal dont les extrémités se tournent vers l'arrière.

*Canal-pit-line infradentaire* (PI) (fig. 4 et 5) : Né au-dessus du centre de radiation de l'os sous-angulo-angulaire, il se dirige ventralement d'abord, puis se recourbe vers l'avant et court parallèlement au canal mandibulaire jusqu'à l'os splénial. Il s'interrompt en son milieu mais ses deux parties communiquent entre elles par le réseau des canaux réticulaires. Le canal-pit-line infradentaire ne persiste chez l'adulte que dans sa région postérieure.

*Canal-pit-line gulaire* (PG) (fig. 4 et 5) : Il s'inscrit transversalement dans les deux quarts centraux de la largeur de l'os gulaire, à égale distance, approximativement, des extrémités de cette pièce. Ramifié surtout dans sa partie latérale, il émet d'étroits rameaux s'ouvrant à l'extérieur par des pores très fins. Il entre en liaison directe avec le système réticulaire de l'os gulaire.

### C — SYSTÈME RÉTICULAIRE

Jusqu'à présent le système réticulaire n'avait été relevé que chez des formes fossiles, Agnathes et Poissons. Je l'ai retrouvé chez *Latimeria*. En examinant les spécimens, mon attention a été attirée par de menus pores à la surface des os dermiques. Ils se reliaient net-

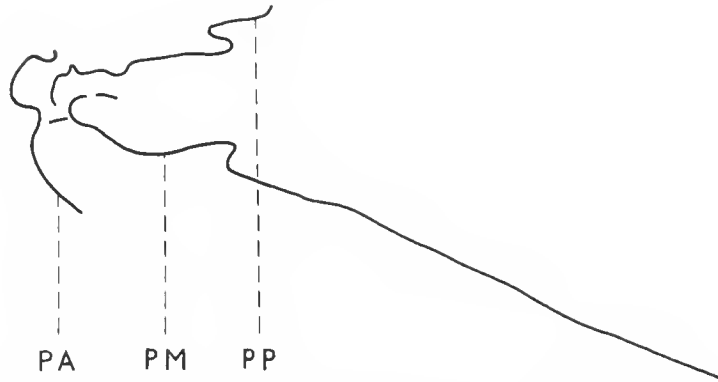


FIG. 6. — Schéma des canaux-pit-lines dorsaux (côté gauche) chez un *Latimeria chalumnae* « adulte » (n° C13).

tement à des canalicules très fins, à peine visibles à l'œil nu et qui se prolongeaient dans la profondeur du tissu osseux. Ces pores se montraient d'autant plus nombreux et denses que j'observais des régions plus ventrales.

Une injection du canal-pit-line quadratojugal m'a révélé que les menus canalicules se perdent, à leurs extrémités, dans l'os préoperculaire ou l'os préoperculo-quadratojugal. De même, le colorant injecté dans le canal-pit-line infradentaire diffuse dans l'os sous-angulo-angulaire. Qui plus est, l'injection du canal gulaire montre qu'il envoie des prolongements très en avant, surtout quand on augmente la pression et qu'on la complète par une autre injection à partir du bord antérieur de l'os gulaire. Le résultat de cette préparation est présenté (pl. III). Le diamètre des canaux figurés va de 60 à 130  $\mu\text{m}$ . Celui des pores à la surface de l'os angulaire — bien visibles dans la partie non injectée — est d'environ 30  $\mu\text{m}$ .

J'ai eu l'occasion d'examiner en détail le bord médial, sectionné, de l'os gulaire du mâle adulte C5 (pl. III). Sur son épaisseur de 1,7 mm, deux à quatre couches superposées de canaux se distinguaient nettement, les plus larges en position dorsale, les autres allant en se rétrécissant vers la face ventrale de l'os. Leur diamètre allait approximativement de 170 à 200  $\mu\text{m}$  ; celui de leurs pores de 40 à 70  $\mu\text{m}$ . Entre eux se creusaient de larges cavités, hautes de 400  $\mu\text{m}$  à peu près.

*Latimeria* est le seul Vertébré actuel chez lequel on connaisse le système réticulaire.

## DISCUSSION

La topographie des canaux principaux du système latéral de *Latimeria* correspond essentiellement à la disposition générale que l'on en connaît pour le museau des Cœlacanthiformes fossiles. JARVIK l'a décrite en 1942. Il a montré qu'elle offre des variations, surtout dans la région rostrale, et dont il a figuré les modalités chez les spécimens dévoniens et triasiques, en leur ajoutant le genre *Latimeria*. S'inspirant des données de SMITH (1939) sur

*Latimeria*, il a, d'une part, omis sur son schéma la partie antérieure existante des canaux supraorbitaires ; il y a inclus un canal commissural transversal antérieur, en réalité absent chez *Latimeria*, et qui reliait le canal supraorbitaire à l'infraorbitaire dans la partie antérieure du museau, au niveau du canal ethmoïdal postérieur<sup>1</sup>. MILLOT et ANTHONY ont relevé ces imprécisions, ont complété le schéma de JARVIK (fig. 7) et souligné que chez *Latimeria* seuls le canal commissural longitudinal de JARVIK et la partie latérale du canal commissural transverse antérieur correspondent à ceux des Coelacanthiformes triasiques<sup>2</sup>. MILLOT et ANTHONY présumant que le canal commissural transverse antérieur, et par son intermédiaire le canal commissural longitudinal, communiquent avec le canal ethmoïdal antérieur.

Un examen minutieux des canaux rostraux de l'embryon de *Latimeria* soulève la question de savoir si une autre conception ne serait pas envisageable : le canal infraorbitaire commencerait au point le plus antérieur du museau, marqué par un pore médian (cette portion la plus antérieure, située entre la jonction des canaux supraorbitaires droit et gauche, est généralement nommée canal ethmoïdal antérieur). A partir de ce point d'origine le canal longerait le bord du museau jusqu'à la base de la narine antérieure, puis, après une courte interruption, continuerait à partir du versant postérieur de cette base en direction dorsocaudale. Au point le plus dorsal de l'arc qu'il formerait ainsi, il communiquerait par l'intermédiaire d'une courte commissure (c'est-à-dire par l'intermédiaire du canal transverse postérieur), avec le canal supraorbitaire. *Latimeria* posséderait ainsi, à l'exception d'une brève interruption, un canal infraorbitaire complet et aussi un canal transverse postérieur. On s'alignerait ainsi sur l'interprétation de MILLOT et ANTHONY (1958).

*Latimeria* se rapprocherait en quelque sorte davantage des Coelacanthes dévoniens que des genres triasiques (fig. 7) pour la topographie des canaux sensoriels du museau.

*Latimeria* diffère de tous les Crossoptérygiens fossiles et même de tous les Poissons en général par la présence d'un canal sousoperculaire. MILLOT et ANTHONY, qui ont les premiers décrit et figuré ce canal ainsi que ses branches en 1958, suggèrent qu'il pouvait exister aussi chez certains Coelacanthes disparus ; ils mentionnent à ce propos le genre dévonien *Nesides*, dépourvu, comme *Latimeria*, d'os dermique à l'emplacement supposé de ce canal.

Il convient de confirmer la présence du prolongement caudal du canal jugulo-préoperculo-mandibulaire, signalé et représenté de manière frappante par SMITH (1939). Les spécimens que j'ai examinés à cet égard l'avaient distinctement développé sur les deux versants de la tête. MILLOT et ANTHONY ne l'avaient pas relevé sur leurs spécimens et avaient émis un doute sur l'exactitude de l'observation de SMITH, pensant qu'il avait peut-être confondu le canal en question avec l'entrée du rameau mandibulaire du nerf facial à l'extrémité postérieure de la mandibule.

Par contre, comme MILLOT et ANTHONY, je n'ai pas observé le canal qui, selon SMITH, se dégagerait de la partie jugale, courbe, du canal jugulo-préoperculo-mandibulaire et se dirigerait vers la partie dorsale du préoperculaire. Aucun canal semblable, ou prolongement de canal, n'a non plus été relaté chez les Crossoptérygiens fossiles.

J'ai présenté pour la première fois, dans ce travail, une description minutieuse, avec

1. SMITH (1939) appelle ce canal : « posterior rostral commissural canal ». Dans la description de son trajet il emploie l'expression « it seems » et par la suite il admet même que le canal pourrait se joindre au canal ethmoïdal antérieur ; autrement dit, qu'il ne serait pas un canal transverse.

2. Dans leur texte ils déclarent expressément qu'« il n'y a pas de commissure transverse antérieure » et ont simplement signalé par des hachures le relèvement du canal infraorbitaire derrière la base de la narine antérieure.

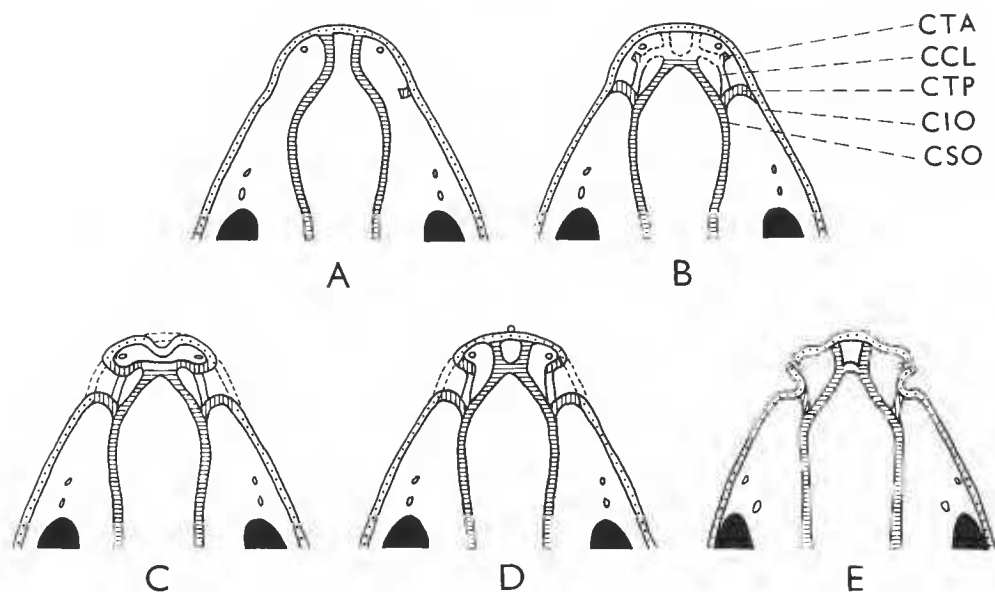


FIG. 7. — Schéma des canaux sensoriels dans la région ethmoïdienne chez les Crossoptérygiens Cœlacanthiformes : A, formes dévoniennes (JARVIK, 1942) ; B, Cœlacanthe indéterminé du Trias (JARVIK, 1942) ; C, *Latimeria* (JARVIK, 1942) ; D, *Latimeria* (MILLOT et ANTHONY, 1958) ; E, *Latimeria* (sur la base des résultats de cette étude).

illustration, des canalicules ou collatérales des canaux principaux du système latéral de *Latimeria*. Ces collatérales offrent une tendance très prononcée à former au cours de l'ontogénèse, d'abondants rameaux secondaires. Corrélativement se multiplie le nombre des pores par lesquels les canaux communiquent avec l'environnement. Une tendance similaire est connue, par exemple, chez *Amia* (Allis, 1889). Le caractère de ramification des canaux sensoriels chez *Latimeria* est de même type que celui des Poissons de mer des couches d'eau moyennes et supérieures menant une vie active, par exemple les Clupéidés et quelques Perciformes (cf. WOHLFAHRT, 1937 ; TRET'JAKOV, 1944 ; JAKUBOWSKI, 1966). Les arborisations des canaux sensoriels sont spécialement abondantes sur la face dorsale de la tête (46 % des pores de l'adulte sont dorsaux, 13 % seulement sont ventraux) ; ceci suggère que *Latimeria* vit près du fond et non sur le fond (cf. ALEEV, 1960).

Les « canaux-pit-lines » de *Latimeria* ont une localisation identique à celle des Cœlacanthiformes fossiles. Mais à la différence de ceux-ci, *Latimeria* n'a pas de pit-line préoperculo-squamosale. STENSIÖ (1947) suppose qu'elle manquait probablement sur les Cœlacanthiformes adultes. D'ailleurs je ne l'ai trouvée ni chez le jeune *Latimeria* ni chez l'embryon. Par contre, j'ai observé chez eux la pit-line infradentaire, allant jusqu'au splénial, donc bien plus longue d'après les indications de MILLOT et ANTHONY concernant les adultes.

*Latimeria* est dépourvu de pit-line frontale. Toutefois à cet endroit se trouve un canal que SMITH (1939) et MILLOT et ANTHONY (1958) considèrent comme un prolongement du canal temporal (canal supratemporal ou canal otique de leur terminologie). Mais il s'agit en

fait d'un canal bien individualisé parce qu'il présente un neuromaste à son origine et s'étend jusqu'au plan médian du crâne, en sorte que les pores médiaux des canaux droit et gauche se trouvent très voisins les uns des autres. Si je l'ai appelé canal intertemporal, c'est que son trajet complet transperce exclusivement l'os du même nom. Il était également présent, par exemple, dans le genre *Whiteia* (cf. LEHMAN, 1952).

Les rameaux transversaux de la « pit-line de l'intertemporal » décrite par MILLOT et ANTHONY (1958) correspondent au canal-pit-line dorsal antérieur, dont l'orientation change au cours de la croissance : de longitudinale sur l'embryon et le jeune, elle devient plus ou moins transversale chez l'adulte. Il en va de même du canal-pit-line dorsal postérieur, qui fait avec le canal-pit-line dorsal médial un angle obtus chez l'embryon, un angle droit chez le jeune, un angle aigu chez l'adulte.

Les pit-lines sont des lignes sensorielles pourvues en principe de neuromastes et situées à la surface de la peau. Cependant, je n'ai trouvé aucun neuromaste sur les canaux-pit-lines de l'embryon ni du jeune et ils n'ont pas été non plus observés par MILLOT et ANTHONY (1958), qui attribuent leur absence aux altérations superficielles dues à la chaleur régnant aux Comores (il se produisait la plupart du temps un intervalle de 24 à 48 heures entre la capture des spécimens et leur fixation). PFEFFER (1968) avait estimé relativement satisfaisant l'état de la peau du spécimen C42<sup>1</sup>.

Bien que les neuromastes superficiels fassent défaut, les canaux-pit-lines ont pu être clairement identifiés car dans mes préparations ils se coloraient moins fort que la peau environnante ; par contre, ils prenaient très bien le bleu de méthylène.

En examinant les pit-lines de *Latimeria* j'ai constaté le fait, frappant, que ce sont, chez lui, des canaux dermiques, d'où le nom de canaux-pit-lines que je leur ai donné. Ils s'enfoncent en certains endroits dans les os dermiques, y laissant des traces évidentes. Ceci est bien visible sur les représentations de plusieurs de ces os : gulaires, sous-angulo-angulaires, intertemporaux (cf. SMITH, 1939, pl. IX, X, XIV, XVII et XX ; MILLOT et ANTHONY, 1958, fig. 6, 7, et pl. XIX, XX, XXVIII et XXXV). Les canaux-pit-lines ont même des collatérales très fines qui s'ouvrent au-dehors par de petits pores à leurs extrémités.

J'ai relevé sur *Latimeria* une autre particularité importante : seul parmi les Poissons (dans l'état actuel de nos connaissances) il possède dans les os dermiques un « système réticulaire ». Ce système s'ouvre à l'extérieur sur les os dermiques par des pores minimes, bien nets à la loupe binoculaire. A certains endroits, on aperçoit même de minces canalicules, avec pores, pénétrant dans la profondeur de l'os. Ils communiquent avec le réseau des canaux réticulaires rangés horizontalement. Les canaux réticulaires se disposent en polygones, ou bien sont linéaires avec des anastomoses. Chez *Latimeria* les canalicules réticulaires se répartissent en plusieurs couches superposées.

Le système réticulaire est directement lié, par endroits, aux canaux-pit-lines. GROSS (1956) avait relevé cette connexion chez les Crossoptérygiens ostéolépiformes. Selon lui, les

1. PFEFFER indique dans son résumé : « Aucun neuromaste n'a été trouvé dans les pit-lines de la région intertemporale. On doute que ces canaux cutanés aient des neuromastes ». Toutefois il ressort nettement de son chapitre sur son matériel et sa méthode de travail qu'il n'avait pas examiné, en réalité, la région intertemporale mais celle « zwischen Naseneinschneidung und Auge ». Comme le montrent son texte et ses photographies, PFEFFER avait préparé des coupes des canalicules « abondamment ramifiés » du système latéral. Ils se ramifient copieusement, en effet, au bord antéroventral de l'orbite, sont placés sous la peau et ne portent aucun neuromaste : les neuromastes se trouvent dans le canal principal.

canaux réticulaires de ces Poissons avaient un diamètre de 18 à 25  $\mu\text{m}$  (pour le genre porolépiforme holoptychidé *Porolepis* : de 20 à 45  $\mu\text{m}$ ), leurs pores, 3, 10 mais aussi 120  $\mu\text{m}$ . En ce qui concerne *Latimeria*, les canaux réticulaires ventraux, les plus gros, ont de 170 à 200  $\mu\text{m}$  dans l'os gulaire de l'adulte, de 60 à 130  $\mu\text{m}$  chez l'embryon. Pour les pores de ces canaux, j'ai relevé les chiffres de 40 à 70  $\mu\text{m}$  chez l'adulte mâle, 30  $\mu\text{m}$  environ chez l'embryon.

Le fait que *Latimeria* possède un système réticulaire alors que la cosmine lui fait défaut, corrobore la supposition de THOMSON (1977) selon laquelle la perte de la cosmine ne signifie pas inévitablement aussi la perte du système réticulaire ou de ses dérivés (il y a lieu de noter que les pores du système réticulaire sont spécialement nombreux sur les os situés ventralement et que la cosmine, quand elle existe, affecte elle aussi davantage les os ventraux.

La découverte du système réticulaire chez un Poisson actuel, *Latimeria* (souvent appelé « fossile vivant »), doit permettre aux chercheurs d'ouvrir un champ d'investigation nouveau sur les caractères des Poissons disparus. Il est à souhaiter qu'ils apportent des éléments de réponse à deux questions fondamentales que le matériel fossile, considéré seul, ne pouvait éclairer : quelle est la fonction du système réticulaire ? Quelles sont ses relations phylogénétiques avec le système latéral et les os dermiques ?

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALEEVE, J. G., 1960. — O raspoloženii osnovnogo lateralnogo kanala bokovoj linii u ryb. *Trudy sevastopol'. biol. Sta.*, **13** : 159-162.
- ALLIS, E. P., 1889. — The anatomy and development of the lateral line system in *Amia calva*. *J. Morph.*, **2** : 463-540, 13 pl.
- 1934. — Concerning the course of the latero-sensory canals in recent fishes, prefishes and *Necturus*. *J. Anat.*, **68** : 361-415.
- ANTHONY, J., et D. ROBINEAU, 1976. — Sur quelques caractères juvéniles de *Latimeria chalumnae* Smith (Pisces, Crossopterygii, Coelacanthidae). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris, série D*, **283** : 1739-1742.
- BJERRING, H. C., 1979. — Quondam gill-covers. *Zoologica Scripta*, **8** : 235-240.
- BÖLÄU, E., 1951. — Das Sinnesliniensystem der Tremataspiden und dessen Beziehungen zu anderen Gefässsystemen des Exoskeletts. *Acta Zool. Stockh.*, **32** : 31-40.
- BYSTROV, A. P., 1942. — Deckknochen und Zähne der *Osteolepis* und *Dipterus*. *Acta Zool. Stockh.*, **23** : 63-89.
- 1959. — The microstructure of the skeletal elements in some vertebrates of the URSS. *Acta Zool. Stockh.*, **40** : 59-83.
- DENISON, R. H., 1947. — The exoskeleton of *Tremotaspis*. *Am. J. Sci.*, **245** : 337-365.
- 1966. — The origin of the lateral-line sensory system. *Am. Zool.*, **6** : 369-370.
- 1979. — Acanthodii. In : Handbook of paleoichthyology. Vol. 5. Stuttgart, New York, G. Fischer Verlag.
- DEVILLERS, Ch., 1958. — Le système latéral. In : Traité de Zoologie, P. P. GRASSÉ. T. XIII, fasc. II . 920-1032, Paris, Masson et C<sup>ie</sup> édit.

- GROSS, W., 1935. — Histologische Studien am Aussenskelett fossiler Agnathen und Fische. *Paleontographica*, Abt. A, **83** : 1-60.
- 1956. — Über Crossopterygier und Dipnoer aus dem Baltischen Oberdevon im Zusammenhang einer vergleichenden Untersuchung des Porenkanalsystems paläozoischer Agnathen und Fische. *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 4<sup>e</sup> ser., **5** (6) : 1-140.
- HENSEL, K., 1978. — Morphology of lateral-line canal system of the genera *Abramis*, *Blicca* and *Vimba* with regard to their ecology and systematic position. *Acta Univ. Carol.*, Biologica, 1975/76, **12**, 1978 : 105-153.
- HERRICK, C. J., 1903a. — On the morphological and physiological classification of the cutaneous sense organs of fishes. *Am. Nat.*, **37** : 313-318.
- 1903b. — On the phylogeny and morphological position of the terminal buds of fishes. *J. comp. Neurol.*, **13** : 121-138.
- HOLMGREN, N., and R. PEHRSON, 1949. — Some remarks on the ontogenetical development of the sensory lines on the cheek in fishes and amphibians. *Acta Zool. Stockh.*, **30** : 249-314.
- HUREAU, J. C., et C. OZOUF, 1977. — Détermination de l'âge et croissance du Cœlacanthe *Latimeria chalumnae* Smith 1939 (Poisson, Crossoptérygien, Cœlacanthidé). *Cybium*, 3<sup>e</sup> sér., **2** : 129-137.
- JAKUBOWSKI, M., 1966. — Cutaneous sense organs of fishes. V. Canal system of lateral-line organs in *Mullus barbatus ponticus* Essipov and *Spicara smarís* L. (topography, innervation, structure). *Acta biol. cracov.*, Zool., **9** : 225-237.
- JARVIK, E., 1942. — On the structure of the snout of Crossopterygians and lower Gnathostomes in general. *Zool. Bidr. Upps.*, **21** : 235-675, 17 pl.
- 1944. — On the dermal bones, sensory canals and pit-lines of the skull in *Eusthenopteron foordi* Whiteaves, with some remarks on *E. säve-söderberghi* Jarvik. *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 3<sup>e</sup> sér., **21** : 1-48.
- 1948. — On the morphology and taxonomy of the Middle Devonian osteolepid fishes of Scotland. *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 3<sup>e</sup> sér., **25** (1) : 3-301, 37 pl.
- 1950. — Middle Devonian vertebrates from Canning Land and Wegeners Halvö (East Greenland). 2. Crossopterygii. *Meddr Grønland*, **96** : 1-132.
- 1972. — Middle and Upper Devonian Porolepiformes from East Greenland with special reference to *Glyptopelis groenlandica* n. sp. and discussion on the structure of the head in the Porolepiformes. *Meddr Grønland*, **187** (2) : 1-307, 35 pl.
- LEHMAN, J. P., 1952. — Étude complémentaire des Poissons de l'Éotrias de Madagascar. *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 4<sup>e</sup> sér., **2** (6) : 1-201, 48 pl.
- MILLOT, J., et J. ANTHONY, 1958. — Anatomie de *Latimeria chalumnae*. Tome I. Squelette, muscles et formations de soutien. Paris, éd. CNRS.
- MILLOT, J., et J. ANTHONY, 1959. — Les neuromastes du système latéral de *Latimeria chalumnae*. *Annls Sci. nat.*, Zoologie, 12<sup>e</sup> sér. : 317-328.
- MILLOT, J., et J. ANTHONY, 1965. — Anatomie de *Latimeria chalumnae*. Tome II. Système nerveux et organes des sens. Paris, éd. CNRS.
- MILLOT, J., J. ANTHONY et D. ROBINEAU, 1972. — État commenté des captures de *Latimeria chalumnae* Smith (Poisson, Crossoptérygien, Cœlacanthidé) effectuées jusqu'au mois d'octobre 1971. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, 3<sup>e</sup> sér., Zool. **39** : 533-548.
- MOY-THOMAS, J. A., and R. S. MILES, 1971. — Palaeozoic fishes. 2nd Ed. Philadelphia, Toronto, W. B. Saunders Co.
- ØRVIG, T., 1969. — Cosmine and cosmine growth. *Lethaia*, **2** : 241-260.
- PFEFFER, W., 1968. — Über die Epidermis von *Latimeria chalumnae*, J. L. B. Smith 1939 (Crossopterygii, Pisces). *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **62** : 419-427.
- SATÔ, M., 1955. — Studies on the pit organs of fishes. III. The distribution of the large pit organs. *Bull. biol. Stn Asamushi*, **7** : 57-68.

- SMITH, J. L. B., 1939. — A living coelacanthid fish from South Africa. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, **28** : 3-106, 44 pl.
- STENSIÖ, E. A., 1927. — The Downtonian and Devonian vertebrates of Spitzbergen. Part. 1. Family *Cephalopidae*. *Skr. Svalbard Ishavet*, **12** : 1-391.
- 1937. — On the Devonian coelacanthids of Germany with special reference to the dermal skeleton. *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 3<sup>e</sup> sér., **16** (4) : 1-56, 12 pl.
- 1947. — The sensory lines and dermal bones of the cheek on fishes and amphibians. *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.*, 3<sup>e</sup> sér., **24** (3) : 3-195.
- THOMSON, K. S., 1975. — The biology of cosmine. *Bull. Peabody Mus. nat. Hist.*, **40** : 1-59, 11 pl.
- 1977. — On the individual history of cosmine and a possible electroreceptive function of the pore-canal system in fossil fishes. *In* : Problems in vertebrate evolution (Eds S. M. ANDREWS, R. S. MILES, A. D. WALKER). London, Academic Press : 247-270, 5 pl.
- TRET'JAKOV, D. K., 1944. — Očerki po filogenii ryb. Kiev, izd. AN USSR.
- WESTOLL, T. S., 1936. — On the structure of the dermal ethmoid shield of *Osteolepis*. *Geol. Madagascar Mag.*, **73** : 157-171.
- WILSON, H. W., 1891. — The embryology of the sea bass (*Serranus atrarius*). *Bull. U. S. Fish. Commn.*, **9** : 209-272.
- WOHLFAHRT, T. A., 1937. — Anatomische Untersuchungen ueber die Seitenkanäle der Sardine (*Clupea pilchardus* Walb.) und seine Beziehungen zur Schwimmblase und Seitenlinie. *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **31** : 371-410.





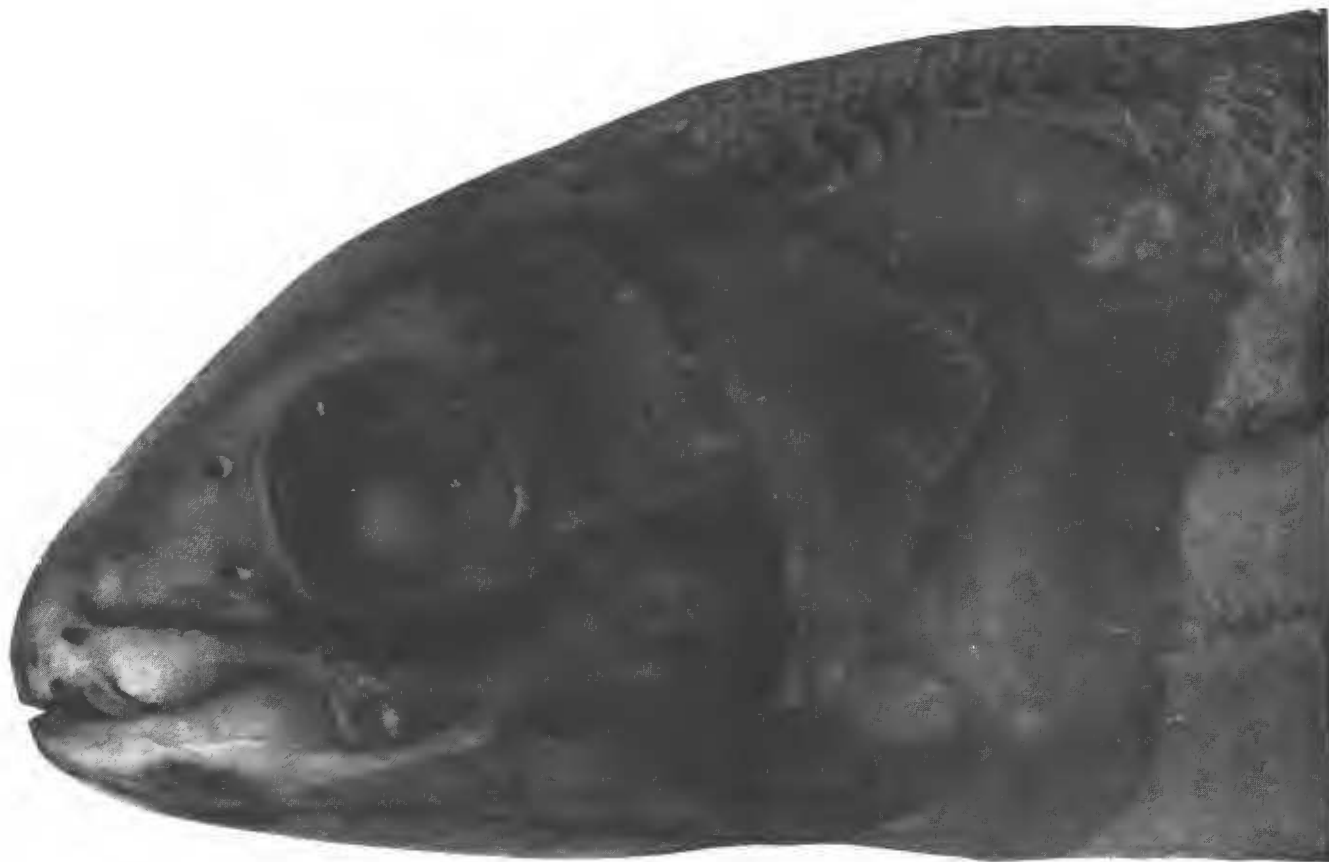


PLANCHE I. — Tête d'un embryon de *Latimeria chalumnae* (spécimen découvert dans le n° C26).

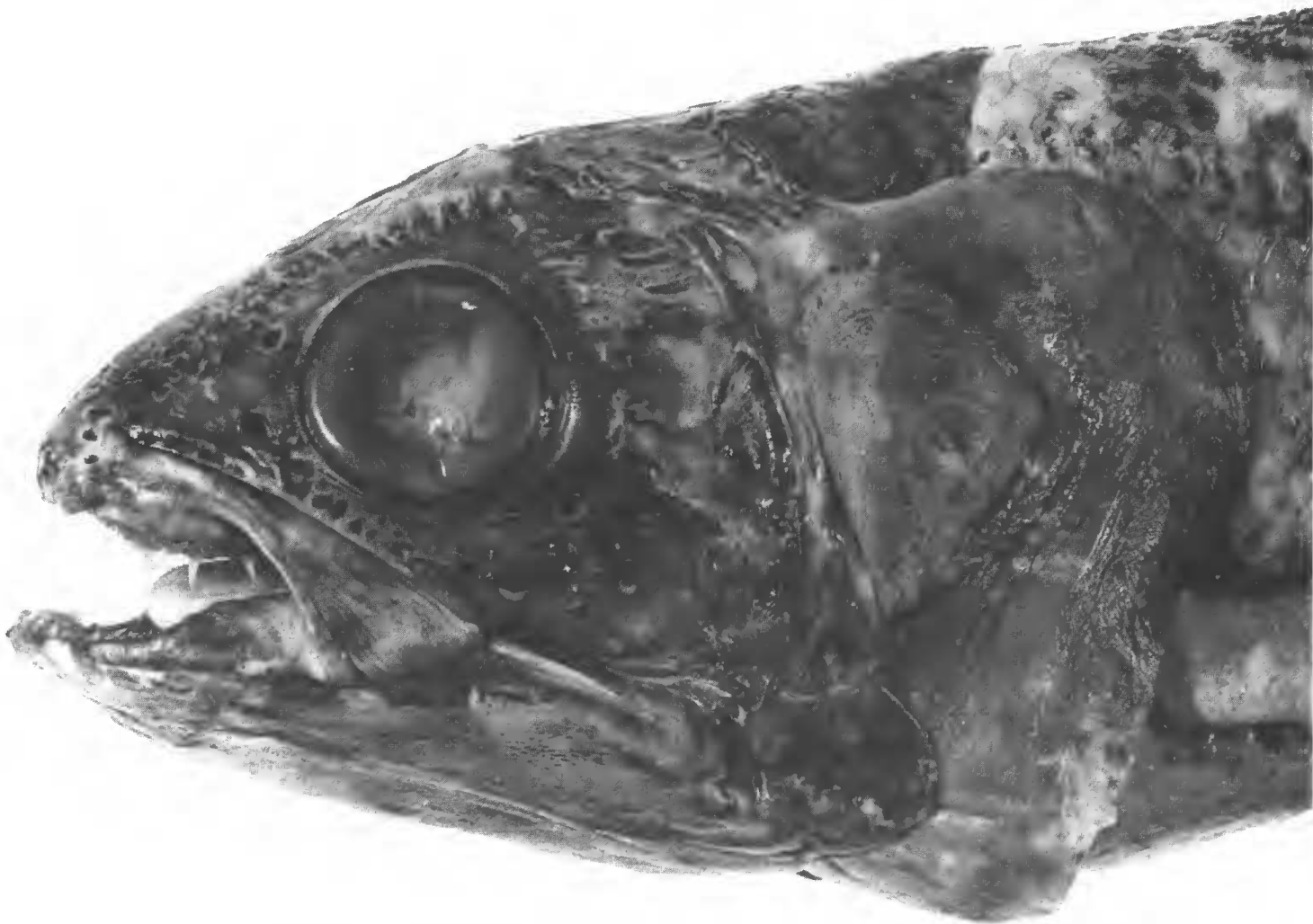


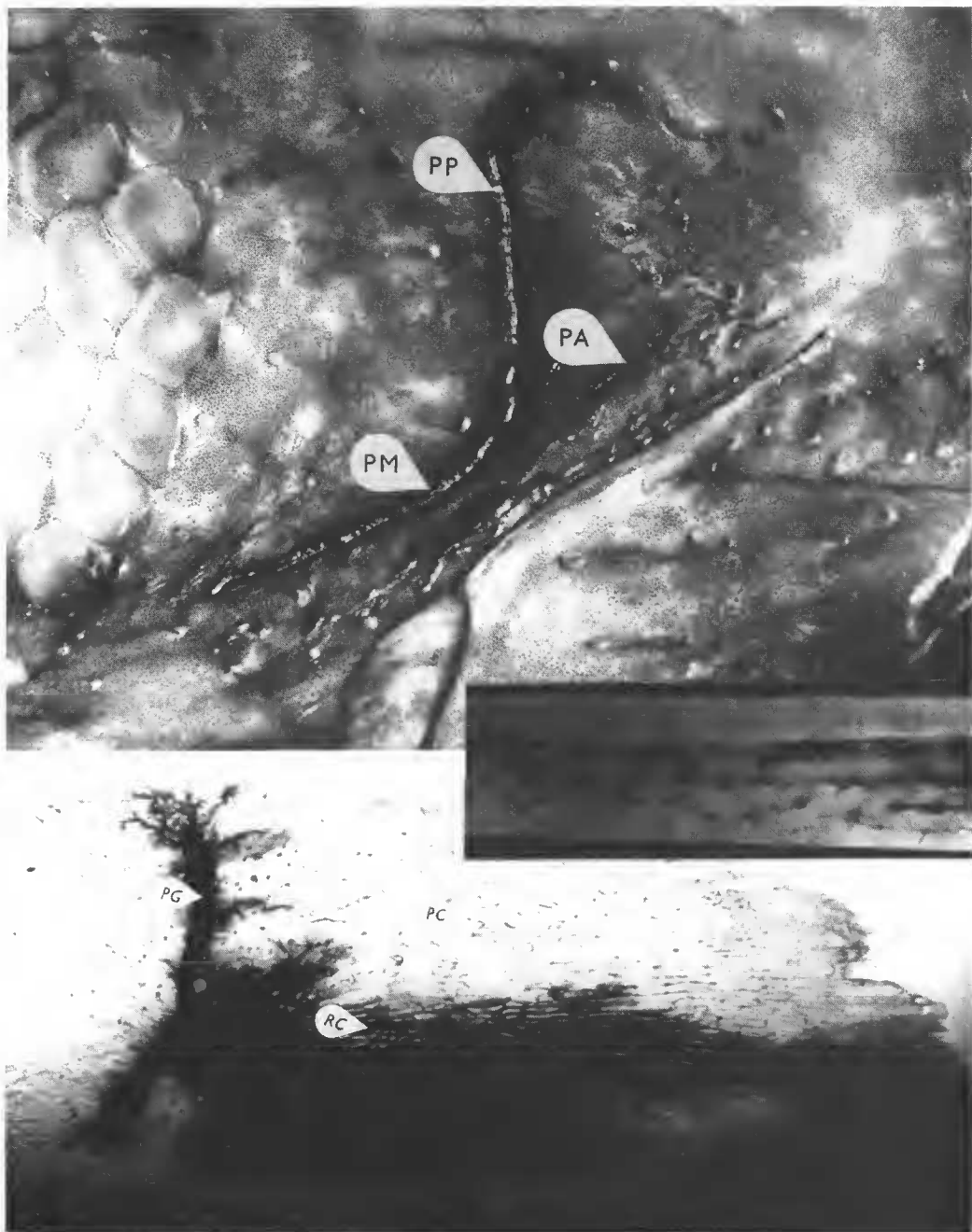
PLANCHE II. — Tête d'un juvénile de *Latimeria chalumnae* (n° C79, ♀, longueur totale 420 mm).

PLANCHE III

En haut, embryon de *Latimeria chalumnae* (spécimen découvert dans le n° C26) : mise en évidence, par injection, des canaux-pit-lines dorsaux. Vue dorsolatérale, côté droit.

Au milieu, *Latimeria chalumnae* « adulte » (spécimen n° C5). Arête médiale biseautée de la plaque gulaire : mise en évidence, par transparence, des canaux du système réticulaire.

En bas, embryon de *Latimeria chalumnae* (spécimen découvert dans le n° C26) : vue ventrale de la plaque gulaire droite après injection du canal-pit-line gulaire (PG) et d'une partie du système réticulaire (la partie antérieure est à droite, la partie ventrale en bas).



*PLANCHE III*